

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-139007

(43)Date of publication of application : 23.07.1985

(51)Int.Cl.

H03F 1/26
H01J 37/147
// H01J 37/305

(21)Application number : 58-244496

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 27.12.1983

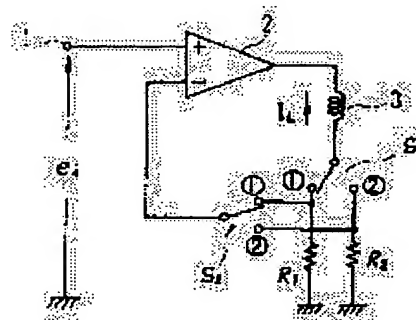
(72)Inventor : OKUMURA MASAhide

(54) DEFLECTING AMPLIFIER

(57)Abstract:

PURPOSE: To supply a deflected current which excels in S/N and the stability by providing a changeover switch into a negative feedback loop of a deflecting amplifier to switch the level of the current flowing to a deflecting coil with selection of an optional resistor.

CONSTITUTION: A deflecting signal (e_i) which is impressed to an input terminal 1 is supplied to a deflecting coil 3 via an amplifier 2. Current detecting resistances R_1 and R_2 detect the current flowing to the coil 3. A changeover switch S_1 switches resistances R_1 and R_2 , and a switch S_2 interlocks the S_1 . The voltage produced at the R_1 or R_2 is fed negatively back to the amplifier 2 via a switch S_2 . Thus it is possible to ensure the deflecting amplification with high S/N and high stability despite a change of the deflected current value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-139007

⑤ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ④ 公開 昭和60年(1985)7月23日
 H 03 F 1/26 6932-5J
 H 01 J 37/147 7129-5C
 // H 01 J 37/305 7129-5C 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 偏向増幅器

⑦ 特 願 昭58-244496

⑧ 出 願 昭58(1983)12月27日

⑨ 発 明 者 奥 村 正 秀 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中
中央研究所内

⑩ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑪ 代 理 人 弁理士 中村 純之助

明 細 書

1 発明の名称

偏向増幅器

2 特許請求の範囲

増幅器と、その出力電圧が印加される偏向コイルと、スイッチの切替えて選択される複数の抵抗器とが直列に接続され、上記切替スイッチによって任意の抵抗器を選択することにより偏向コイルに流れる電流の大きさを切替える偏向増幅器において、上記切替スイッチを上記増幅器の負帰還ループ中に配置したことを特徴とする偏向増幅器。

3 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は偏向増幅器に係り、特に、信号対雑音比のすぐれた偏向電流とすることのできる偏向増幅器に関するもので、例えば電子ビーム描画装置において電子ビームの位置制御を行うビーム偏向回路に用いられる。

〔発明の背景〕

電子ビーム描画装置に使用されるビーム偏向器をはじめ、テレビジョン受像機で使われている CRT (陰極線管) のように、偏向コイルに対し偏向信号電圧に比例した偏向電流を流してやる必要があるものは多い。この目的のため、一般には一種の電圧-電流変換器である偏向増幅器が使われる。第1図に偏向増幅器の基本構成図を示す。第1図において、1は偏向信号の入力端、2はオープン・ループ・ゲインが十分大きい増幅器、3は偏向コイル、Rは電流検出抵抗である。偏向コイル電流 I_L は、入力端1の偏向信号電圧を e_i とする時、増幅器2のオープン・ループ・ゲインが大きければ電流検出抵抗 R の両端電圧はほぼ e_i に等しいから

$$I_L = \frac{e_i}{R} \quad (1)$$

として求めることができる。

かかる構成にて、例えば $I_L = 1$ A (アンペア) としたり $I_L = 2$ A としたりしようとする場合、① 偏向信号電圧 e_i の大きさを変える、② 電流検出抵抗 R の抵抗値を変える、のいずれかの方法を探れ

は良いことになる。

ところで、増幅器には雑音があるので、この雑音を e_n とすると、たとえ入力 e_i が零であっても出力には e_n/R なる雑音電流が流れることは明らかである。

従って、上記①の方法、即ち電流検出抵抗 R は固定しておいて偏向信号電圧 e_i の大きさを変える方法を探る場合、偏向コイルに流れる電流が小さくなるほど信号対雑音比が悪化するという問題が生じ、偏向電流が小さい時もその信号対雑音比を悪化させないためには、電流検出抵抗 R の値を切替えてやる上記②の方法が適している。具体的には第2図に示すようにスイッチ S とか、あるいはリレーを使って、異なる大きさの電流検出抵抗 R_1, R_2 を選択して回路中に挿入する構成とすれば良い。しかし、スイッチやリレーの接点間抵抗は 0Ω ではなく、実際には数十～数百 $m\Omega$ の抵抗値を持ち、かつ、接点切替えに伴う抵抗値変化が $1m\Omega$ 程度ある。さらに、この接点間抵抗値は、接点に電流を流すことによって生じる温度や、周囲の

温度変化により、変化したり、熱起電力が生じたりすることは良く知られている。具体例として、接点間抵抗の不安定性が $1m\Omega$ あるとし、電流検出抵抗 R の抵抗値を 10Ω とすると、 R の安定性がいかに良くても偏向電流の安定性は $100ppm$ となってしまう。

上記理由によって、偏向電流を切替える方式の従来の偏向増幅器にあつては、前記した入力偏向信号電圧の大きさを切替える方法しか採用できず、この結果、偏向電流を小さくするほど、電流の信号対雑音比が顕著に悪化するという問題点があった。

(発明の目的)

本発明の目的は、従来技術での上記した問題点を解消し、信号対雑音比がすぐれ、かつ、安定度の良い偏向増幅器を提供することにある。

(発明の概要)

本発明の特徴は、上記目的を達成するために、増幅器と偏向コイルと抵抗切替スイッチと電流検出抵抗とが直列に接続されて電流検出抵抗を切替

えることにより偏向コイルに流れる電流を切替える方式の偏向増幅器において、上記抵抗切替スイッチを上記増幅器の負帰還ループ中に配置して電流検出抵抗端に生じた電圧のみを増幅器の入力側に負帰還する構成とするにある。

上記構成としたことによる雑音除去の原理動作を第3図により説明する。第3図において、偏向コイル3と電流検出抵抗 R との間に雑音 e_n が存在している場合、偏向コイル3に流れる電流 I_L は、増幅器のゲインを G とすると

$$I_L = \left(\frac{e_i \cdot G}{1+G} \cdot \frac{1}{R} \right) - \left(\frac{e_n}{1+G} \cdot \frac{1}{R} \right) \quad \dots (2)$$

となり、右辺の第2項が雑音に依存する項となるが、通常、増幅器のゲイン G は $G \gg 1$ であるから

$$I_L = \frac{e_i}{R} \quad \dots (3)$$

となり、雑音 e_n は除去される。

従って、スイッチの接点間抵抗変化を雑音 e_n に含めてしまい、これらを偏向コイル3と直列に増幅器の負帰還ループ中に配置して、電流検出抵抗 R の上端に生じた電圧のみを増幅器の入力側に

負帰還する第3図構成とすれば、スイッチの接点間抵抗変化等に伴う偏向電流の不安定性を無くし、かつ、信号対雑音比を改良することができる。

(発明の実施例)

以下、本発明の一実施例を第4図により説明する。第4図にて、1は偏向信号 e_i の入力端、2は増幅器、3は偏向コイル、 R_1 及び R_2 は偏向コイル3に流れる電流を検出する電流検出抵抗、 S_1 は抵抗を切替えるスイッチ、 S_2 は S_1 と連動して動作するスイッチである。抵抗 R_1 又は R_2 に生じる電圧が、スイッチ S_2 を介して増幅器2の入力側に負帰還されている。

かかる構成にて、電流検出抵抗 R_1 の両端電圧を E_{R1} 、スイッチ S_1 の接点間で発生する雑音電圧を e_{s1} とすると、入力端1に $e_i(V)$ の偏向信号が加えられると偏向コイル3に流れる電流 I_L は、増幅器のゲインを G として

$$I_L = \frac{E_{R1}}{R_1} = \left(\frac{e_i \cdot G}{1+G} - \frac{e_{s1}}{1+G} \right) \cdot \frac{1}{R_1} \quad \dots (4)$$

となり、 $G > 1$ とすると

$$I_L = \frac{e_i}{R_L}$$

となる。即ち、スイッチ S_1 の影響は完全に取り除かれる。しかし、スイッチ S_2 が増幅器2の負の入力側に直列接続されているため、増幅器2の入力インピーダンスがスイッチ S_2 の接点抵抗値に比べて十分大きくないと、偏向電流の不安定性の要因となる。が、通常上記増幅器の入力インピーダンスは数百 $K\Omega$ 以上あるので、スイッチ S_2 の接点抵抗値の変動は無視し得る。さらに、スイッチ S_2 には、スイッチ S_1 と同様、熱起電力が生じる。熱起電力は偏向電流の不安定性となるが、増幅器の入力インピーダンスは上記したように高く、増幅器入力に流れる電流は極めて小さい。故に低熱起電力(1~2 μV)のリレーを使うことが可能である。

第4図の構成にて、例えば電流検出抵抗 R_1 を1 Ω 、 R_2 を2 Ω とし、入力端に1Vを印加したとすると、スイッチ S_1 及び S_2 を①側に接続すると偏向コイル3に流れる電流は1Aに、②側に接続すると0.5Aとすることができる。そして、いずれの

場合でも偏向電流中の雑音電流は最小に抑えることができる。

第5図は本発明の他の実施例を示す構成図で、これは、極性反転形電流増幅器に本発明を適用した場合である。動作は第4図実施例と同様であるので再述は省略する。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、切替スイッチを増幅器の負帰還ループ中に配置する構成とすることで、接点抵抗の不安定性に起因する偏向電流の変動を大幅に低減することが可能となり偏向電流値を変えた場合にも常に信号対雑音比のすぐれた、安定度のよい偏向増幅器とすることができる。

4. 図面の簡単な説明

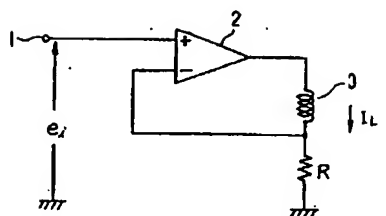
第1図は従来の偏向増幅器の構成図、第2図は従来技術の問題点説明用の回路図、第3図は本発明の原理動作説明図、第4図、第5図はそれぞれ本発明の実施例回路図である。

<符号の説明>

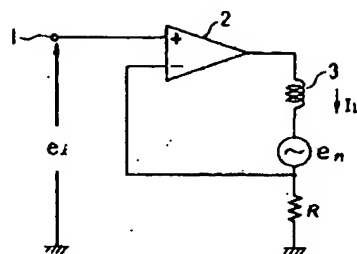
- 1 … 偏向信号の入力端 2 … 増幅器
3 … 偏向コイル
 S, S_1, S_2 … 切替スイッチ
 R, R_1, R_2 … 電流検出抵抗

代理人弁理士 中 村 純之助

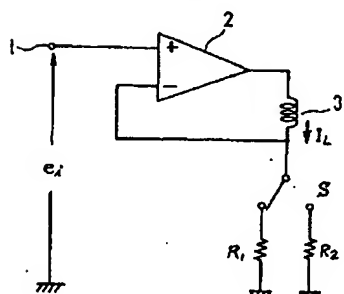
才 1 図



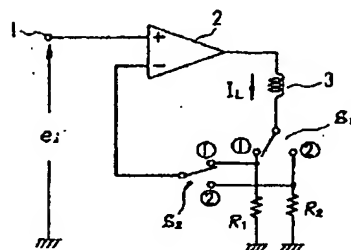
才 3 図



才 2 図



才 4 図



才 5 図

